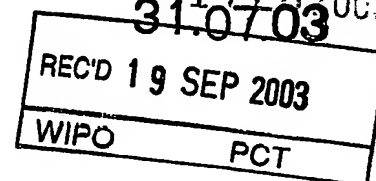


PCT/JP 03/09737

01 FEB 2005
31.07.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 8 月 1 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 2 5 2 2 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 2 5 2 2 8]

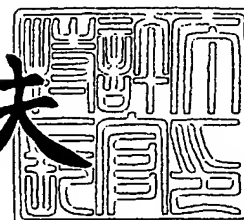
出 願 人
Applicant(s): 本 田 技 研 工 業 株 式 会 社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 9 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCB16709HE

【提出日】 平成14年 8月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C23C 10/30
C22C 18/04

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 桑原 光雄

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市葵東 1-13-1 本田技研工業株式会社
浜松製作所内

【氏名】 山本 直司

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市葵東 1-13-1 本田技研工業株式会社
浜松製作所内

【氏名】 蓮池 正人

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市葵東 1-13-1 本田技研工業株式会社
浜松製作所内

【氏名】 岡田 正

【発明者】

【住所又は居所】 三重県鈴鹿市平田町 1907 本田技研工業株式会社
鈴鹿製作所内

【氏名】 長谷川 道治

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡大津町平川 1 5 0 0 本田技研工業株式会社
社 熊本製作所内

【氏名】 青木 哲秋

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡大津町平川 1 5 0 0 本田技研工業株式会社
社 熊本製作所内

【氏名】 小河 雅敬

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡大津町平川 1 5 0 0 本田技研工業株式会社
社 熊本製作所内

【氏名】 坂本 和典

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡大津町平川 1 5 0 0 本田技研工業株式会社
社 熊本製作所内

【氏名】 田上 敬三

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100116676

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮寺 利幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【包括委任状番号】 0206309

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】**

亜鉛基合金およびその製造方法

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表層に母層より硬質な合金層が形成された亜鉛基合金であって、

前記合金層は、鉄、ニッケル、クロム、モリブデン、コバルトまたはセラミックスの少なくとも 1 種を含有する真鍮拡散層を構成することを特徴とする亜鉛基合金。

【請求項 2】

表層に母層より硬質な合金層が形成された亜鉛基合金の製造方法であって、

前記亜鉛基合金の母材金属を所定の形状に加工する工程と、

前記母材金属の少なくとも一部に、銅またはマンガンを必須成分とし、かつ鉄、ニッケル、クロム、モリブデン、コバルトまたはセラミックスの少なくとも 1 種を含有する粉末を塗布する工程と、

前記粉末が塗布された前記母材金属の部位を、不活性雰囲気下で加熱する工程と、

を有することを特徴とする亜鉛基合金の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、表層に母層より硬質な合金層が形成された亜鉛基合金およびその製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

通常、Zn-Al-Sn系合金等の亜鉛基合金は、低融点であるとともに、アルミニウムに比べて酸化の進行が遅く、さらに強度および硬度が低いという性質を有している。このため、亜鉛基合金を鑄造材料として使用し、試作用の金型の他、複雑形状の鍵や鍵シリンダ等が製造されている。

【 0 0 0 3 】

ところが、亜鉛基合金の強度や硬度が低いため、金型や鋳等の鋳造品の耐用性が低く、不経済であるという問題が指摘されている。そこで、亜鉛基合金の表面を硬化処理するために、例えば、特許第 2 8 3 2 2 2 4 号公報に開示されている製造方法が知られている。

【 0 0 0 4 】

この従来技術では、亜鉛基合金からなる金型の表面に直接無電解ニッケルめっきを施すに際し、有機酸ニッケル塩等を含有する無電解ニッケルめっき液に金型を浸漬している。これにより、ニッケル被覆を直接亜鉛基合金に施すため、皮膜剥離が生じることがなく、しかも緻密でクラックの発生がないため、耐摩耗性および耐食性が良好となる、としている。

【 0 0 0 5 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記の従来技術では、亜鉛基合金の表面にめっき層を設けるだけであり、硬化層（めっき層）が表層部のみに限られてしまう。これにより、亜鉛基合金には、十分な強度および耐熱性を付与することができないという問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、加工性に優れるとともに、表層部に所望の強度および耐熱性を確実に付与することが可能な亜鉛基合金およびその製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】**【課題を解決するための手段】**

本発明に係る亜鉛基合金では、表層に母層より硬質な合金層が形成されるとともに、この合金層は、鉄、ニッケル、クロム、モリブデン、コバルトまたはセラミックスの少なくとも 1 種を含有する真鍮拡散層を構成している。このため、実際に使用される表面の融点、強度および耐熱性が、母材金属である亜鉛または亜鉛合金よりも相当に高くなり、耐摩耗性、耐熱性および耐衝撃性等の物性の向上が確実に図られる。従って、種々の部品に良好に使用することが可能になる。

【0008】

しかも、母材金属が、亜鉛または亜鉛合金であるため、融点が低く鑄造により成形が容易であるとともに、加工性に優れている。これにより、形状の複雑な鑄造用や樹脂成形用の金型材料として良好に使用される。

【0009】

また、本発明に係る亜鉛基合金の製造方法では、亜鉛基合金の母材金属を所定の形状に加工した後、前記母材金属の少なくとも一部に、銅またはマンガンを必須成分とし、かつ鉄、ニッケル、クロム、モリブデン、コバルトまたはセラミックスの少なくとも1種を含有する粉末が塗布される。次いで、粉末が塗布された母材金属の部位が、不活性雰囲気下で加熱される。

【0010】

このように、ニッケルを添加して母材金属よりも強度、硬度および耐食性を向上させる一方、鉄、クロム、モリブデンまたはコバルトは、硬度、強度および耐食性を向上させる元素として機能する。さらに、セラミックスを添加することによって、強度および硬度の向上を図るとともに、耐摩耗性を向上させることが可能になる。このため、表層に母層より硬度、強度および耐食性等に優れた合金層が確実に得られ、金型等の種々の部品に良好に使用することが可能になる。

【0011】

上記の亜鉛基合金について、より詳細に説明すると、母材金属の主体が亜鉛（Zn）であるため、その表面および表面近傍を真鍮化することができる。真鍮は、銅（Cu）と亜鉛との合金であり、亜鉛に比べて2倍以上の融点、強度および硬度を有するとともに、耐食性も高い。銅成分は、母材相に移動するため、10mm程度の拡散領域幅を有する真鍮拡散層が形成される。

【0012】

さらに、銅は、鉄（Fe）、ニッケル（Ni）、クロム（Cr）、モリブデン（Mo）、コバルト（Co）またはセラミックス粉末冶金のバインダである。このため、亜鉛基合金の最表層を鉄、ニッケル、クロム、モリブデン、コバルトまたはセラミックスの少なくとも1種を含む合金層で構成することができ、高耐食性および耐摩耗性を有する表層を設けることが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施形態に係る亜鉛基合金で構成された金型10の断面概略説明図である。

【0014】

金型10は、母層を構成する母材12を設けるとともに、表層に前記母材12より硬質な合金層14が形成される。この合金層14は、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)、コバルト(Co)またはセラミックスの少なくとも1種を含有する真鍮拡散層を構成する。母材12は、亜鉛または亜鉛合金で構成されており、具体的にはZn、Zn-Al、Zn-Sn、またはZn-Al-Sn系合金が使用される。

【0015】

このように構成される金型10を製造する方法について、図2に示す工程図に沿って、以下に説明する。

【0016】

まず、亜鉛製または亜鉛合金製の母材12が用意されており、この母材12に、加工機20による加工処理が施されることにより、前記母材12には、キャビティに対応する加工面22が形成される。

【0017】

次いで、加工面22には、塗布機24を介して粉末26が塗布される。この粉末26は、銅またはマンガンを必須成分とし、かつ鉄、ニッケル、クロム、モリブデン、コバルトまたはセラミックスの少なくとも1種を含有しており、有機溶媒中に分散されて加工面22に対しペースト状に塗布される。

【0018】

粉末26が塗布された母材12は、乾燥処理が施された後、加熱装置30に配置される。この加熱装置30は、バーナーやヒーター等の加熱源32を備えており、母材12が前記加熱装置30内で不活性雰囲気、例えば、窒素ガス(N₂ガス)雰囲気下で加熱処理される。これにより、表層に母材12より硬質な合金層14が設けられた金型10が得られる。なお、この金型10には、表面磨き処理

等の仕上げ処理が施されている。

【0019】

この場合、本実施形態では、母材12の表面に合金層14が設けられるとともに、この合金層14が、鉄、ニッケル、クロム、モリブデン、コバルトまたはセラミックスの少なくとも1種を含有する真鍮拡散層を構成している。このため、実際に使用される表面の融点、強度および耐熱性が、母材12である亜鉛または亜鉛合金よりも相当に高くなり、耐摩耗性、耐熱性および耐衝撃性等の物性の向上が確実に図られる。従って、種々の部品に良好に使用することが可能になるという効果が得られる。

【0020】

しかも、母材12が、亜鉛または亜鉛合金であるため、融点が低く鑄造により成形が容易であるとともに、加工性に優れている。これにより、形状の複雑な鑄造用や樹脂成形用の金型材料として良好に使用される。

【0021】

【実施例】

【実施例1】

亜鉛合金として簡易型や試験型に多用されているZn-Al-Sn系合金（以下、ZAS材ともいう）製の母材12が用意された。この母材12を用いて、図3に示すように、段付きロッド形状の試験材40が形成された。

【0022】

次いで、表1に示す組成（wt%）の粉末A、B、C、D、EおよびFが用意され、これらにキシレンを溶媒として分散剤が添加され、スラリーからペースト状に形成された。これらのペースト状粉末A、B、C、D、EおよびFが、それぞれ試験材40の表面に0.3mm程度の厚さに塗布された後、乾燥処理された。

【0023】

【表 1】

表 1

組成	Cu	Ni	Cr	Co	Mo	Fe	Mn	セラミックス	表面 硬度 (Hv)	合金部 硬度 (Hv)
A	50						50		320	180
B	40	10					50		340	170
C	45	10	1				44		340	190
D	40	5	1		10		44		350	180
E	40	5	1		13	2	39		370	180
F	40	5		2		5	40	8	426	180

【0024】

さらに、乾燥された各試験材 40 に対し、窒素ガスを流しながら、350℃で 60 分間の熱処理が施された。この熱処理後に、各試験材 40 を中央断面で切断し、反応部厚さを金属顕微鏡で確認するとともに、表面硬度 (Hv) および最表面から内部に 5 mm の位置の合金部硬度 (Hv) を測定した。その結果が、表 1 に示されている。

【0025】

一方、別に用意された各試験材 40 と粉末塗布を行わない ZAS 材とに対し、アルミニウム溶湯による浸食試験が施された。具体的には、700℃程度に加熱されているアルミニウム溶湯 (ADC12 相当) に、各試験材 40 を 30 分間、60 分間および 90 分間ずつ浸漬した。その後、試験材 40 をアルミニウム溶湯から取り出して中央断面で切断するとともに、形状変化を確認して浸食状況を検出した。

【0026】

図 4 には、代表的な浸食状況が示されている。これにより、ZAS 材のみの場

合、溶損が大きくなって元の形状を維持することができなかった。これに対して、粉末A～Fが塗布された実施例1では、耐食性の大幅な向上が確認された。

【0027】

その際、Cu（粉末A）、Cu-Ni（粉末B）、Cu-Ni-Cr（粉末C）、Cu-Ni-Cr-Mo（粉末D）、Cu-Ni-Fe-Cr-Mo（粉末E）およびCu-Ni-Fe-Co-セラミックス（粉末F）の順に、溶損が減少した。さらに、浸漬時間に対して溶損が減少し、その溶損速度が大きく減少する傾向があった。

【0028】

[実施例2]

図5に示す金型50は、通常、Zn-Al-Sn系合金で構成されている。この種の金型50では、数千ショットでクラックの発生が認められた。例えば、コーナー部では、1000ショットでクラックが入り始めており、各金型合わせ面では、2000ショット～4000ショットでクラックが入り始めていた。そして、ショット数が増加するのに伴って、クラックが拡大した。

【0029】

そこで、実施例1の粉末Aを使用して、金型50の表面処理を施した。処理条件としては、粉末の塗布厚さが1.5mmであり、窒素ガスを流しながら、500℃で30分間の熱処理が施された。次に、仕上げ加工を行った後、表面硬度を検出したところ、その表面硬度がHv200程度であり、硬化層の深さが5mmであった。

【0030】

さらに、金型50にクラックが入り始めるショット数は、コーナー部で1000ショットから18000ショットに増加するとともに、各金型合わせ面で、2000ショットから35000ショットに、3000ショットから45000ショットに、4000ショットから80000ショットにそれぞれ大幅に増加した。

【0031】

これにより、従来の鋼材型に比べ型として構成し易く、しかも軽量で取り扱い

利便性に優れる亜鉛基合金型を使用して、鋼材型と同等の耐久性を得ることが可能になった。

【0032】

【発明の効果】

本発明に係る亜鉛基合金では、亜鉛または亜鉛合金の表層に真鍮拡散層が設けられるため、実際に使用される表面の融点、強度および耐熱性が母材金属に比べて相当に高くなり、耐摩耗性、耐熱性および耐衝撃性等の物性の向上が確実に図られる。

【0033】

また、本発明に係る亜鉛基合金の製造方法では、亜鉛基合金の母材金属を所定の形状に加工した後、前記母材金属の少なくとも一部に、銅またはマンガンを必須成分とし、かつ鉄、ニッケル、クロム、モリブデン、コバルトまたはセラミックスの少なくとも1種を含有する粉末が塗布される。次いで、粉末が塗布された母材金属の部位が、不活性雰囲気下で加熱される。このため、表層に母層より硬度、強度および耐食性に優れた合金層が確実に得られ、金型等の種々の部品に良好に使用することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る亜鉛基合金で構成された金型の断面概略説明図である。

【図2】

前記金型の製造方法を説明する工程図である。

【図3】

実施例1に使用される試験材の説明図である。

【図4】

前記試験材のアルミニウム溶湯による浸食試験の説明図である。

【図5】

実施例2に使用される型の斜視説明図である。

【符号の説明】

1 0、5 0…金型

1 4…合金層

2 4…塗布機

3 0…加熱装置

1 2…母材

2 2…加工面

2 6…粉末

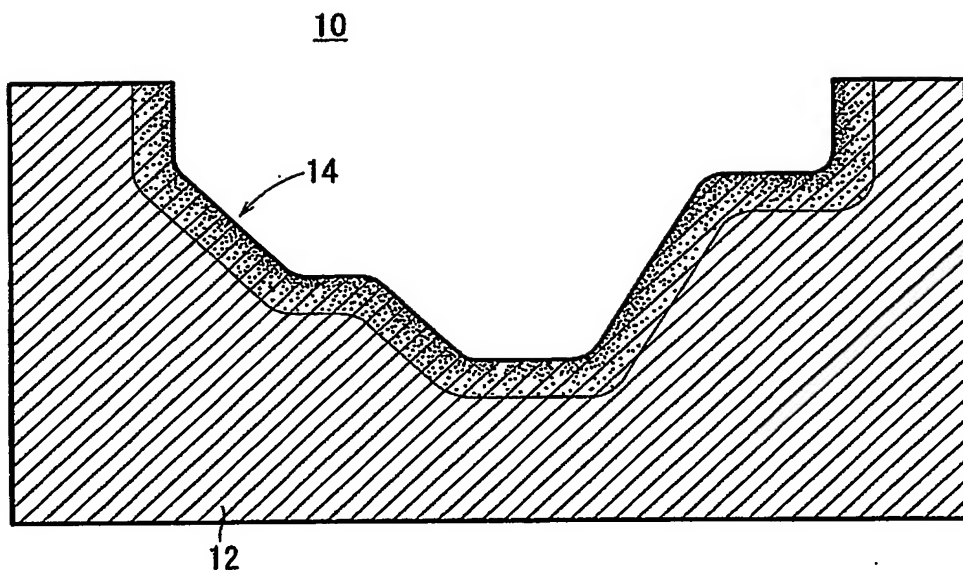
4 0…試験材

【書類名】

図面

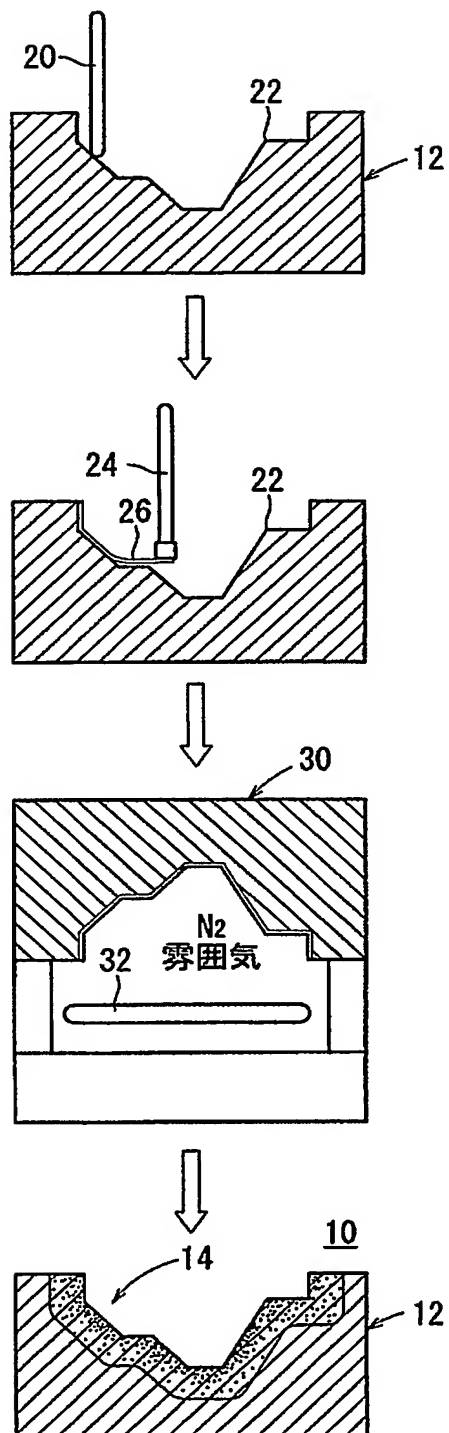
【図 1】

FIG. 1



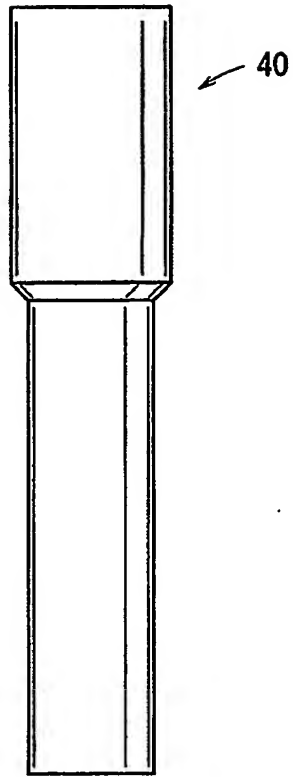
【図 2】

FIG. 2

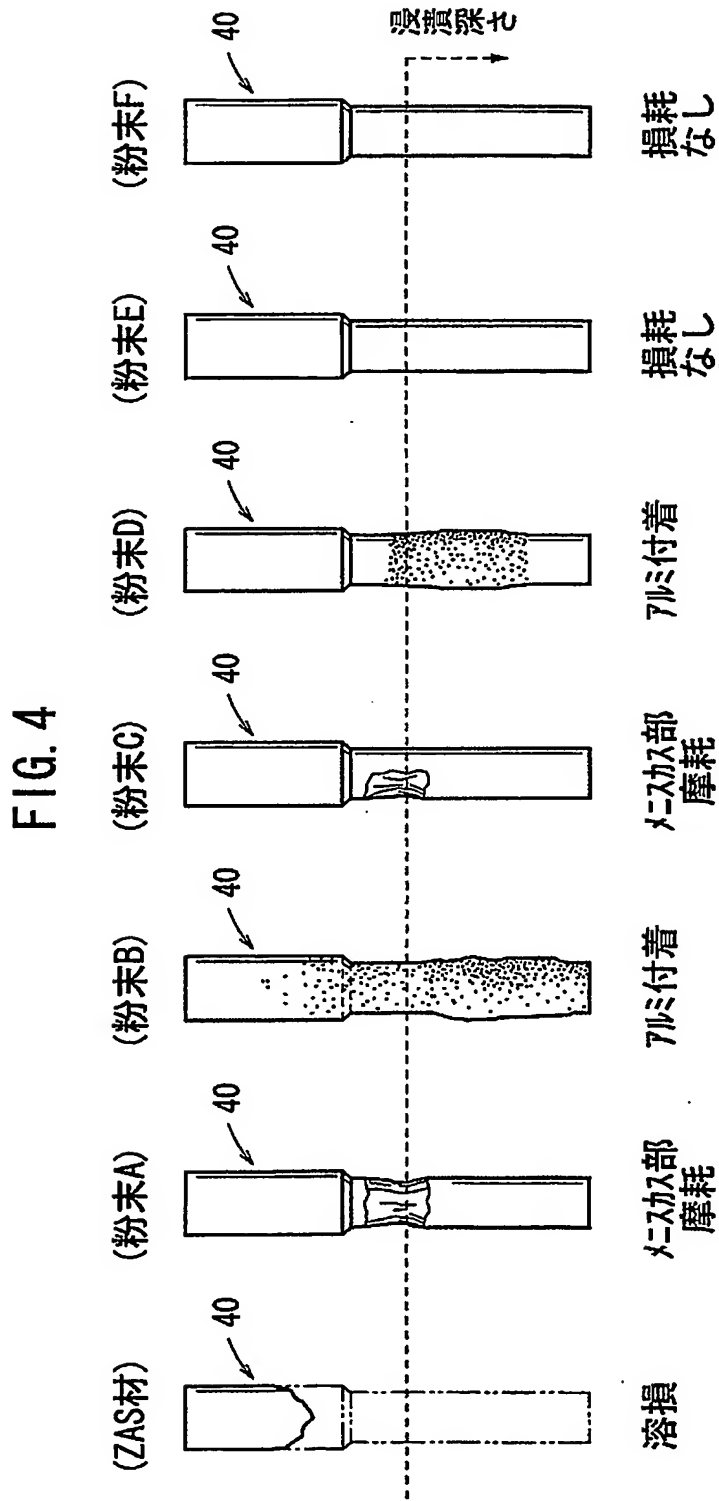


【図 3】

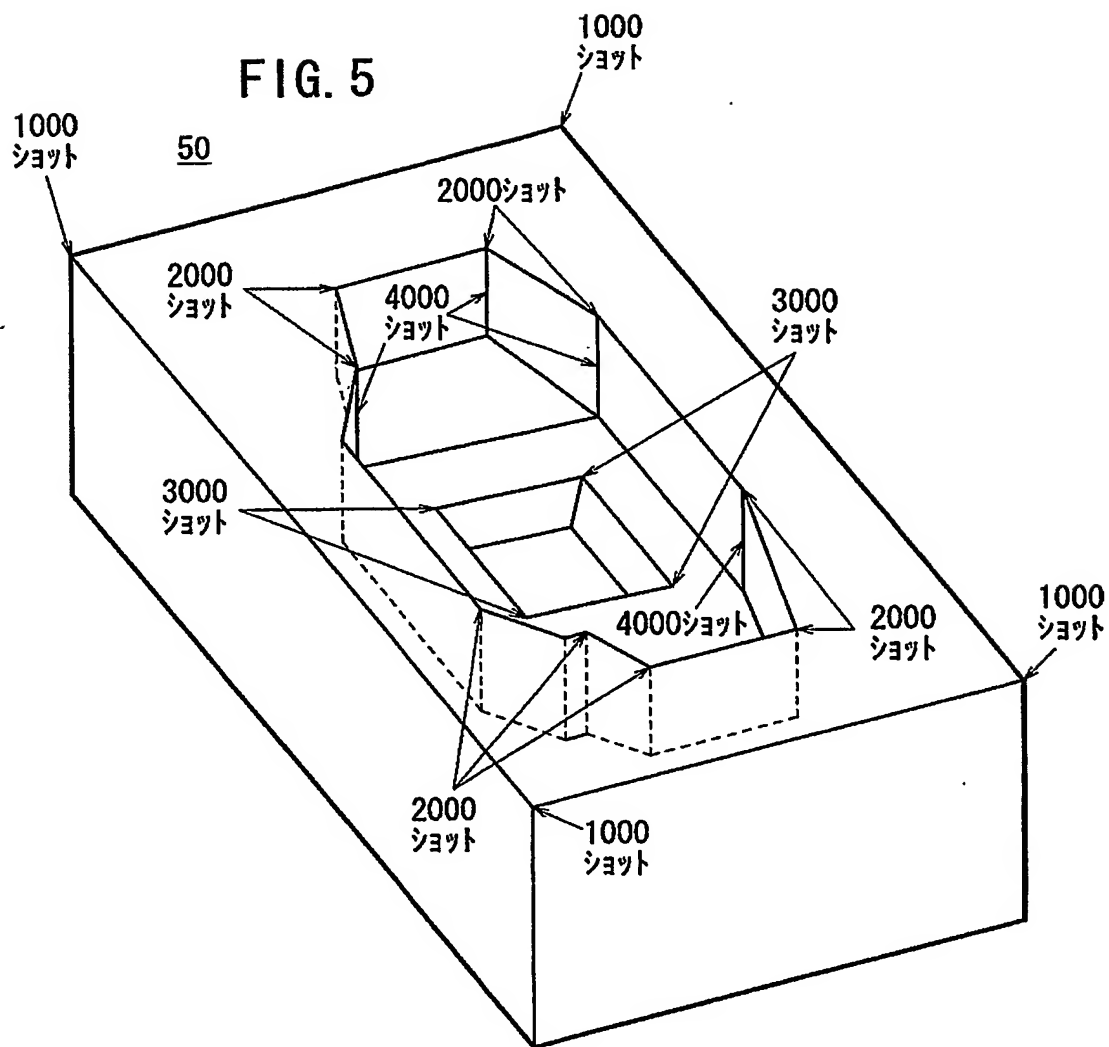
FIG. 3



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 加工性に優れるとともに、表層部に所望の強度および耐熱性を確実に付与することを可能にする。

【解決手段】 金型 10 は、母層を構成する母材 12 を設けるとともに、表層に前記母材 12 より硬質な合金層 14 が形成される。この合金層 14 は、鉄、ニッケル、クロム、モリブデン、コバルトまたはセラミックスの少なくとも 1 種を含有する真鍮拡散層を構成する。母材 12 は、亜鉛または亜鉛合金で構成されており、具体的には Zn 、 $Zn-Al$ 、 $Zn-Sn$ 、または $Zn-Al-Sn$ 系合金が使用される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 2 5 2 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更新月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更新理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.